

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. F. P. Gall

EINFLUSS DER
NEUROLOGISCHEN SYMPTOMATIK
AUF DIE ERGEBNISSE
NACH REKONSTRUKTION VON
EXTRAKRANIELLEN VERSCHLÜSSEN
DER A. KAROTIS

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Anneliese Betz
aus Schwabach

1980

1981 № 121

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. F. P. Gall

EINFLUSS DER
NEUROLOGISCHEN SYMPTOMATIK
AUF DIE ERGEBNISSE
NACH REKONSTRUKTION VON
EXTRAKRANIELLEN VERSCHLÜSSEN
DER A. KAROTIS

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Anneliese Betz
aus Schwabach

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Priv.-Doz. Dr. D. Raithel

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 08.12.1980

Meinen Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
I Einleitung und Fragestellung	1
II Neurologische Symptomatik und Operations- indikation bei supraaortalen extrakraniellen Verschlüssen	4
1. Neurologische Symptomatik	4
2. Operationsindikation	5
III Methodik	8
1. Untersuchungsablauf	8
2. Zusammensetzung der Patientenstichprobe	10
3. Stadieneinteilung	12
4. Nachbeobachtung der Gesamtpatientengruppe	16
IV Frühergebnisse	17
1. Operative Eingriffe und Operationsmethoden	17
2. Komplikationen	19
2.1. Neurologische Ausfallerscheinungen als Operationskomplikation	19
2.2. Frühletalität	20
2.2.1. Ein-Monats-Letalität	21
2.2.2. Drei-Monats-Letalität	22
V Spätergebnisse	24
1. Berechnung der Überlebensraten	24
2. Nachbeobachtungsdauer der Gesamtgruppe	27
3. Überlebensrate der Gesamtgruppe	28

	<u>Seite</u>
4. Überlebensraten der einzelnen Stadien	29
4.1. Überlebensraten der Stadien I, II und IV der Nachuntersuchung 1979	29
4.2. Gegenüberstellung der Ergebnisse der Nachuntersuchungen von 1977 und 1979	31
4.2.1. Stadium I	31
4.2.2. Stadium II	33
4.2.3. Stadium IV	35
4.3. Überlebensraten der Stadien IIa, IIb, IIc, II $\bar{d}$ und IIe	38
4.4. Überlebensraten der Stadien IVa und IVb	39
5. Todesursachen	41
VI Diskussion	42
VII Zusammenfassung	50
VIII Literaturverzeichnis	53
IX Anhang	58

I Einleitung und Fragestellung

Das gleichbleibende Interesse an Diagnose und Therapie zerebraler Durchblutungsstörungen wird bei einer Durchsicht der Todesursachenstatistiken der Bundesrepublik Deutschland verständlich. In den letzten Jahren stehen die Gefäßerkrankungen des Zentralnervensystems nach den malignen Geschwülsten und den Herzerkrankungen als Todesursache Erwachsener unverändert an dritter Stelle. In der Altersgruppe der 45- bis 65-jährigen erreicht die Mortalität einen Höhepunkt, etwa 10% der in diesem Alter Versterbenden erliegt einem Gefäßleiden. Zerebrale ischämische Insulte führen jedoch nicht nur zu einer erheblichen Todesrate. Werden Herzinfarkte überlebt, wird die Lebensqualität der Betroffenen in vielen Fällen durch eine vorzeitige Invalidität entscheidend vermindert. Insgesamt resultiert somit eine erhebliche volkswirtschaftliche Belastung durch zerebrovasculäre Erkrankungen (4).

Durch den vermehrten diagnostischen Einsatz der zerebralen Angiographie setzte sich zunehmend die Erkenntnis durch, daß bei 30 bis 40 Prozent aller Encephalomalazien chronische extrakranielle Gefäßveränderungen eine ursächliche Rolle spielen. Von diesen sind heute etwa 80% einer gefäßchirurgischen Therapie zugänglich (11, 38). Deshalb erscheint es heute als durchaus möglich, eine Vielzahl von Patienten durch operative Eingriffe vor einem "Schlaganfall" durch zerebrale Minderdurchblutung zu bewahren.

Um für den einzelnen Patienten ein optimales Operationsergebnis zu gewährleisten, ist es die Aufgabe des Gefäßchirurgen, die Operationsindikation gezielt zu stellen. Die ständige Überprüfung und Eingrenzung der Operationsindikation wird möglich durch Verbesserung der präoperativen Diagnostik und eine sorgfältige Nachbeachtung der operierten Patienten.

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen werden seit 1962 rekonstruktive Eingriffe an der supraaortalen Strombahn, größtenteils an der A.carotis, vorgenommen. Neben der routinemäßig präoperativ zur Sicherung einer extrakraniellen Gefäßstenose durchgeführten zerebralen Angiographie (Technik nach Seldinger), wurde als Kriterium zur Festlegung der Operationsindikation folgende, von namhaften deutschen und amerikanischen Autoren (5, 12, 13, 20, 29, 37, 40) beschriebene Vierstadieneinteilung der Karotisinsuffizienz angewandt:

1. Stadium I (asymptomatic bruit)
 2. Stadium II (TIA= Transient cerebral ischemic attack= "little stroke")
 3. Stadium III (progressive stroke)
 4. Stadium IV (completed stroke)
- (ausführliche Definition Seite 5 bis 7)

Diese Klassifikation beschreibt vor allem den zeitlichen Ablauf der klinisch-neurologischen Symptomatik von Hirndurchblutungsstörungen, die durch eine extrakranielle Gefäßstenose verursacht wurden, oder sie gibt quantitativ das Ausmaß der erlittenen Schädigung zu. Diese Stadieneinteilung berücksichtigt jedoch nicht die unterschiedliche Symptomatologie der einzelnen Gefäßprozesse, so daß sich die Frage nach der Bedeutung der differenziert zugrunde liegenden Symptomatik für die Prognose bei extrakraniellen Gefäßveränderungen stellt.

Die vorliegende Untersuchung wurde in Zusammenarbeit der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen mit der Universitäts-Nervenklinik Erlangen durchgeführt. Ihr Ziel ist es, anhand einer Langzeitbeobachtung der in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus der A.carotis operierten Patienten einen Beitrag zur Klärung der obengenannten Fragestellung zu liefern.

II Neurologische Symptomatik und Operationsindikation bei supraaortalen extrakraniellen Gefäßverschlüssen

1. Neurologische Symptomatik

Unter den zerebralen Ausfallserscheinungen beim Verschuß einer A.carotis interna stehen Halbseitenlähmungen bei weitem an erster Stelle, wobei meist der Arm und die mimische Muskulatur stärker betroffen werden als das Bein. Oft beobachtet man Hemihypaesthesien der paretischen Körperhälfte, mitunter eine kontralaterale homonyme Hemianopsie. Häufig sind rezidivierende Sehstörungen vom Typ einer Amaurosis fugax Symptom einer extrakraniellen Karotisstenose. Je nach Ausdehnung eines Ischämieherdes in der dominierenden Hirnhälfte kann man aphasische oder dysarthrische Störungen beobachten.

Ischämien im A.vertrebralis-basilaris-Bereich machen sich durch zerebelläre Symptome, Ausfälle im Bereich der unteren Hirnnerven, durch Visusverluste und Augenmuskelparesen sowie Störungen des Gehörs und des Gleichgewichts bemerkbar (4, 34, 41).

2. Operationsindikation

Meist werden vier Stadien extrakranieller Karotisstenosen angegeben, für die sich unterschiedliche Operationsindikationen ergeben (5, 12, 13, 20, 29, 37, 40).

1. Stadium I (asymptomatic bruit):

In diesem Stadium zeigen sich keinerlei neurologische Ausfälle, die Stenose wird meist zufällig anhand einer Angiographie oder eines auskultierbaren Gefäßgeräusches entdeckt. Die meisten Gefäßchirurgen empfehlen die prophylaktische Operation in diesem Stadium bei Bestehen einer mehr als 50%igen Lumeneinengung des Gefäßes, besonders wenn ein größerer anderweitiger Eingriff bevorsteht, bei dem mit einem Blutdruckabfall gerechnet werden muß (9, 25).

2. Stadium II (TIA= Transient cerebral ischemic attack= "little stroke"):

Unter den transitorischen ischämischen Attacken sind attackenartig auftretende neurologische Ausfallerscheinungen, die sich innerhalb kurzer Zeit vollständig zurückbilden, zu verstehen. Die Art der neurologischen Ausfälle hängt davon ab, in welchem Hirnareal die Ischämie auftritt. Nach Gruss et al. geht jedem dritten Schlaganfall eine derartige Symptomatik voraus (23). In verschiedenen Untersuchungen wird eine insgesamt ungünstige Verlaufsprognose bei konservativer Weiterbehandlung nach dem ersten Auftreten eines "little stroke" festgestellt. Nach F. Regli erlitten

43% der Patienten seiner Studie nach einer ischämischen Attacke einen cerebralen Insult (32). Hieraus leitet sich die für dieses Stadium übliche absolute Indikationsstellung zum operativen Eingriff bei einer angiographisch nachgewiesenen extrakraniellen Gefäßstenose von mindestens 50% ab (31).

3. Stadium III (progressive stroke):

Hier wird der "akute Schlaganfall" eingeordnet, der über 24 Stunden hinaus eine anhaltende oder progressive neurologische Defektsymptomatik aufweist, und je nach Ausdehnung der Hirnnekrosen zum Tode führen kann. Ein chirurgischer Eingriff gilt in diesem Stadium nur für gerechtfertigt, wenn innerhalb von 6 Stunden nach dem Ereignis operiert werden kann und das Bewußtsein präoperativ noch erhalten war (39). Bei einer postoperativen Letalität von bis zu 42% wird die Operationsindikation zunehmend zurückhaltender gestellt (2).

4. Stadium IV (completed stroke):

Ist nach einem abgelaufenen Hirninfarkt keine Rückbildungstendenz der neurologischen Ausfälle mehr festzustellen, so ist das Stadium der Defektheilung mit irreversiblen Ganglienzellschäden erreicht. Eine Operation in diesem Stadium kann die neurologische Symptomatik nicht mehr verbessern,

allenfalls kann bei beidseitigen Prozessen durch Verbesserung der Kollateralversorgung einer Verschlechterung vorgebeugt werden. Der Eingriff wird frühestens 4 bis 6 Wochen nach dem akuten Ereignis durchgeführt (31, 33).

III Methodik

1. Untersuchungsablauf

In die Untersuchung wurden alle Patienten aufgenommen, an denen in den Jahren 1962 bis einschließlich 1978 in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen ein rekonstruktiver Eingriff an der A.carotis vorgenommen worden war. Die Zahl und die Namen der Patienten wurden aus der Datensammlung der Dokumentationsabteilung und den Operationsbüchern der Anaesthesieabteilung des Hauses ermittelt. Im Oktober und November 1978 wurden aus den Krankenblattunterlagen die präoperativ erhobenen Befunde, die Art des Eingriffs sowie die verfügbaren Daten über den postoperativen Verlauf retrospektiv erfaßt.

Die Krankenblattunterlagen wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht, Begleiterkrankungen wie Hypertonie, Herzerkrankung, Diabetes mellitus, peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen und hinsichtlich der Rauchgewohnheiten ausgewertet (28). Mit berücksichtigt wurde die Art, das Ausmaß und die Verteilung der angiographisch festgestellten extrakraniellen Karotisveränderungen.

Besonderer Wert wurde auf die Dokumentation der präoperativ durchgeführten neuropsychiatrischen Untersuchung gelegt, da die Stadieneinteilung nach der präoperativen neurologischen

Symptomatik erfolgte. Nach Festlegung der Stadien-Zugehörigkeit wurde im Dezember 1978 und in den ersten beiden Monaten des Jahres 1979 ein Fragebogen (Tab. 1 im Anhang) an alle Patienten versandt, mit der Bitte um persönliche Beantwortung der gestellten Fragen. Die in den letzten Monaten des Jahres 1978 operierten Patienten wurden zuletzt angeschrieben um eine Nachbeobachtungszeit von zumindest einem Monat zu erhalten. War vom Patient selbst nach wiederholtem Anschreiben keine Antwort zu erhalten, wurden Informationen von den im chirurgischen Krankenblatt angegebenen Hausärzten eingeholt, um im Falle des Ablebens des Patienten den Todeszeitpunkt und die Todesursache zu ermitteln. In einigen Fällen mußten Angehörige der Operierten oder Behörden wie Krankenkassen und Einwohnermeldeämter um Auskünfte über den Verbleib der Betroffenen gebeten werden.

Für die Gesamtgruppe der Patienten sowie für verschiedene Untergruppen wurden Überlebenstafeln aufgestellt und die Überlebensraten nach der von Cutler und Ederer (10) angegebenen Methode berechnet. Zur Datenspeicherung wurden Lochkarten benutzt. Die statistischen Berechnungen wurden am regionalen Rechenzentrum Erlangen auf der TR 440 nach dem Statistik-Programm für die Sozialwissenschaften nach Nie et al. durchgeführt (1). Die Berechnung der Überlebensraten erfolgte im Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation.

2. Zusammensetzung der Patientenstichprobe

Insgesamt wurden 423 Patienten erfaßt, davon waren 363 (85,8%) Männer und 60 (14,2%) Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 61,6 Jahre, wobei der jüngste Patient 30 und der älteste 78 Jahre alt war. Einen systolischen Blutdruckwert bis 160 mmHg wiesen 135 (32,3%) Patienten auf, 283 (68,2%) Patienten hatten systolische Werte größer als 160 mmHg. Der diastolische Blutdruckwert von 201 (48,1%) Patienten betrug bis zu 99 mmHg, 217 (51,9%) Patienten erreichten diastolische Werte von mehr als 99 mmHg. 144 (34,9%) Operierte gaben in der Anamnese Herzbeschwerden wie gelegentliche Stenokardien oder Belastungsdyspnoe an. Eine manifeste Herzerkrankung (Arrhythmie, alter Herzinfarkt, Schrittmacherimplantation, koronarer Bypass) war bei 81 (19,6%) Patienten zu diagnostizieren. Die Patientengruppe wies einen Anteil von 80 (20,1%) mäßigen (= bis 10 Zigaretten/die) Rauchern auf, 93 (23,4%) rauchten stärker (= bis 20 Zigaretten/die), 76 (19,1%) Patienten galten als starke Raucher (= mehr als 20 Zigaretten/die). Dabei ist zu beachten, daß bei intensiverer Exploration der Patienten sich erfahrungsgemäß das Verhältnis noch weiter zugunsten der Raucher verschoben haben dürfte. An einer peripheren arteriellen Durchblutungsstörung (Stadieneinteilung nach Fontaine) litten 289 (69,5%) Patienten, dem asymptomatischen Stadium konnten 38 (8,4%), dem Stadium der Claudicatio intermittens 196 (47,2%), dem Stadium mit Ruheschmerz 38 (8,4%) und dem Nekrorestadium 23 (5,5%) Patienten zugeordnet werden.

166 (39,6%) Patienten wiesen einen Nüchternblutzuckerwert über 110 mg% oder einen Diabetes mellitus auf.

Eine einseitige Karotisstenose war in 240 (56,7%) Fällen festzustellen, eine beidseitige Stenose 140 (33,1%) mal, eine einseitige Stenose mit gegenseitigem Verschluß fand sich in 38 (9,1%) Fällen, ein einseitiger Verschluß 4 (0,9%) mal, 1 (0,2%) Patient hatte einen doppelseitigen Verschluß.

Häodynamisch wirksame Gefäßobstruktionen (Stenosen größer 60%) wurden bei 240 (56,7%) Patienten festgestellt, davon waren 179 (42,3%) einseitig und 61 (14,4%) beidseitig lokalisiert. Intraoperativ wurde die A.carotis in 106 (25,1%) Fällen weniger als 10 Minuten abgeklemmt, in 153 (36,2%) Fällen 11 bis 20 Minuten, in 76 (18,0%) Fällen mehr als 20 Minuten (Tab. 2 im Anhang).

3. Stadieneinteilung

Die meisten der Patienten konnten präoperativ neurologisch und psychiatrisch in der Poliklinik der Universitätsnervenklinik Erlangen untersucht werden, einem Teil der Krankengeschichten lagen ausführliche Befundbeschreibungen auswärtiger Nervenklinik oder von Nervenärzten bei. Nach den von den Patienten angegebenen subjektiven Beschwerden und der neurologischen Untersuchung wurden die Patienten in folgende Gruppen eingeteilt.

I Asymptomatisches Stadium:

Die Patienten zeigten keinerlei neurologische Ausfallerscheinungen, sie waren entweder subjektiv völlig beschwerdefrei oder berichteten lediglich über gelegentliche Kopfschmerzen oder Schwindelerscheinungen.

IIa Symptomarme zerebrovasculäre Insuffizienz:

Diese Patienten wiesen ebenfalls einen regelrechten neurologischen Befund auf. Zumeist spontan gaben sie jedoch zeitweise bestehende Beschwerden wie Augenflimmern, Kopfdruck oder Kopfschmerzen wie auch Schwindelerscheinungen an.

IIb Attackenähnliche zerebrovasculäre Insuffizienz:

Ohne nachweisbare neurologische Ausfälle klagten die Patienten dieser Gruppe über oft rezidivierende, anfallsartig auftretende, uncharakteristische Beschwerden wie Schwindelerscheinungen, Benommenheitsempfinden, Schwächegefühl, Augenflimmern, Schwarzwerden vor den Augen, jedoch jeweils ohne Bewußtseinsverluste.

IIc Ischämische Attacken des A.carotis-Gebietes:

Bei regelrechtem neurologischem Befund berichteten diese Patienten von akut aufgetretenen motorischen und sensiblen Halbseitenerscheinungen, Sprach- und Wortfindungsstörungen oder einer Amaurosis fugax. Sämtliche Symptome ließen sich dem A.carotis-Gebiet zuordnen und waren rasch und vollständig reversibel.

IIId Ischämische Attacken des A.vertrebralis-A.basilaris-Gebietes:

Bei unauffälligem neurologischem Befund waren die Beschwerden dieser Patienten ebenfalls akut aufgetreten und rasch vollständig abgeklungen, jedoch wiesen die beschriebenen Symptome mehr auf Ausfallserscheinungen im A.vertrebralis-A.basilaris-Gebiet. Hierzu wurden gerechnet Schwindelattacken, typischerweise mit Liftgefühl, Dreh- und Schwankschwindel, homonymen Gesichtsfeldausfällen. Doppelbildern, Dysarthrie und Dysphagie, sowie beidseitige oder gekreuzte motorische oder sensible Ausfallserscheinungen. Auch wurden hier Patienten mit Blitz-

synkopen, d.h. plötzlichem Tonusverlust der Beine ohne Bewußtseinsstörungen, eingeordnet.

IIe Atypische Attacken

Diese Patienten berichteten über gelegentlich auftretende Bewußtseinsverluste oder reine Drehschwindelattacken. Der neurologische Befund war regelrecht.

III Akutstadium

Diese Patienten wurden innerhalb einer Woche nach Auftreten eines akuten Hirninfarkts bei noch bestehenden neurologischen Ausfallerscheinungen operiert.

IVa Leichte anhaltende neurologische Ausfallerscheinungen des A.carotis-Gebietes:

Die Patienten dieser Gruppe hatten in der Vergangenheit mindestens einen Hirninfarkt erlitten. Zum Zeitpunkt der Operation bestanden noch leichte neurologische Ausfallerscheinungen, die auf eine Minderdurchblutung im A.carotis-Gebiet hindeuteten. Zu den Ausfällen des Karotis-Gebietes wurden gerechnet:

Facialismundschwäche, leichte zentrale Paresen der Finger- und Handstrecker oder Fußheber, leichte halbseitige sensible Defizite, sowie leichte aphasische Störungen. Hier wurden auch Patienten eingeordnet, die lediglich zentral bedingte Koordinationsstörungen oder einen pathologischen Reflexbefund (spastische Reflexe) aufwiesen.

IVb Mäßige und schwere anhaltende neurologische
Ausfallserscheinungen des A.carotis-Gebietes:

Zu diesem Stadium gehörten beispielsweise Patienten mit mittelgradigen Lähmungserscheinungen der Fingerstrecker und leichten Lähmungserscheinungen der Fingerbeugemuskulatur bei gleichzeitig vorhandenem pathologischen Reflexbefund.

IVc Anhaltende neurologische Ausfallserscheinungen
im A.vertebralis-A.basilaris-Gebiet:

Dieser Gruppe wurden die Patienten mit anhaltenden neurologischen Ausfallserscheinungen des A.vertebralis-A.basilaris-Bereichs zugeordnet.

Tab. 3:

Verteilung der Patienten auf die einzelnen Stadien

Stadium	Gesamtzahl	Männer		Alters-Durchschnitt und Standardabweichung	
		N	%		
I	108	96	88,9	62,5	8,7
IIa	120	106	88,3	63,1	6,7
b	23	20	87,0	61,9	7,9
c	53	45	84,9	61,3	8,9
d	7	6	(85,7)	60,4	9,3
e	34	24	70,6	52,2	8,7
III	6	4	(66,7)	56,8	13,7
IVa	24	19	79,2	61,2	9,1
b	44	39	88,6	59,1	6,8
c	4	4	-	56,2	9,5
Gesamt	423	363	85,8	61,6	8,2

4. Nachbeobachtung der Gesamtpatientengruppe

Da eine Einbestellung aller Patienten in die Klinik zur Durchführung einer vollständigen neurologischen Nachuntersuchung wegen der großen Patientenzahl nicht möglich war, wurde versucht, durch Versendung eines Fragebogens einen Überblick über den postoperativen Verlauf der Operierten zu gewinnen. Einerseits wurde nach Verbesserung bzw. Verschlechterung bereits präoperativ bestehender Symptome wie Kopfschmerzen, Schwindelerscheinungen, Augenflimmern und Vergeßlichkeit gefragt. Zum anderen sollten die Patienten neurologische Ausfallserscheinungen, die nach der Operation aufgetreten waren, angeben, um zu klären, ob trotz Operation ein Hirninsult aufgetreten war. Bei der Auswertung dieser Angaben ist die große Fehlermöglichkeit der Methode in Betracht zu ziehen, besonders wenn nur leichte neurologische Ausfallserscheinungen wie Paraesthesien oder leichte paretische Erscheinungen angegeben wurden (Fragebogen siehe Tab.1 im Anhang). Ein kleiner Teil der Patienten konnte im Rahmen der routinemäßigen postoperativen Nachkontrolle untersucht werden.

IV Frühergebnisse

1. Operative Eingriffe und Operationsmethoden

Seit 1962 werden in der Gefäßabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen steigende Patientenzahlen beobachtet (Tab. 4.).

Tab. 4:

Verteilung der Patientenzahlen 1962 bis 1978

1962	67	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1	2	4	2	4	5	31	69	61	89	64	91

In die vorliegende Studie wurden nur Patienten mit rekonstruktiven Eingriffen an den Aa.carotis communis, interna und externa aufgenommen. Als häufigste Operationstechnik wurde die direkte Ausschälung (Endarteriektomie) mit oder ohne Erweiterungsplastik angewandt. In einigen Fällen wurde eine Teilresektion der A.carotis mit End-zu-End-Anastomosierung durchgeführt. Wurden organisierte Verschlußzylinder, v.a. bei akuten Karotis-Interna-Verschläßen vorgefunden, wurde neben der Ausschälung eine Thrombektomie mittels Absaugkatheter versucht. Ein Patient dieser Studie erhielt einen die Bifurkation überbrückenden Karotis-Bypass. Andere Patienten, die zur Verbesserung des Hirnkreislaufes extra-anatomischen Umleitungsoperationen unterzogen wurden (z.B. aortocarotidaler Bypass, A.subclavia- A.carotis-Bypass),

wurden aufgrund der voneinander abweichenden Operationstechniken mit verschiedenen Operationsrisiken nicht mit berücksichtigt. Eine Patientin hatte einen Monat vor der rechtsseitigen Karotis-Endarteriektomie einen Aortocarotidalen-Bypass zur Überbrückung eines Verschlusses des Truncus brachiocephalicus erhalten.

Insgesamt wurden 507 Eingriffe an 423 Patienten vorgenommen, davon 174 rechts, 165 links und 84 beidseitig (Tab.5).

Tab. 5:

Operative Eingriffe nach Stadien

Seite und Zahl der operativen Eingriffe

Stadium	rechts	links	beidseitig		Gesamtzahl Operationen	Patienten
			n	%		
I	55	33	20	18,5	128	108
IIa	51	42	27	22,5	147	120
b	8	8	7	30,4	30	23
c	20	23	10	18,9	63	53
d	3	3	1	14,3	8	7
e	9	22	3	8,8	37	34
III	3	2	1	16,7	7	6
IVa	8	8	8	33,3	32	24
b	15	22	7	15,9	51	44
c	2	2	0	0	4	4
Gesamt	174	165	84	19,9	507	423

2. Komplikationen

2.1. Neurologische Ausfallerscheinungen als Operationskomplikation

Die beobachteten Operationskomplikationen wurden unterteilt in:

a) Flüchtige neuropsychiatrische Ausfallerscheinungen

Neben flüchtigen neurologischen Ausfallerscheinungen wurden in diese Gruppe auch vorübergehende Funktionspsychosen aufgenommen, wie z.B. Stunden andauernde Zustände mit motorischer Unruhe im Sinne eines schweren Durchgangssyndroms oder die Narkose erheblich überdauernde Bewußtlosigkeit oder Bewußtseinsstrübung. Sämtliche Ausfälle waren jedoch vollständig reversibel. Insgesamt traten diese Erscheinungen in 10 (2,3%) Fällen auf, darunter bei 4 Patienten mit präoperativ schweren neurologischen Ausfallerscheinungen.

b) Anhaltende neuropsychiatrische Ausfallerscheinungen

Intraoperativ auftretende irreversible neurologische Defizite wie auch eine bleibende Verschlechterung präoperativ bestehender neurologischer Ausfälle wurden hier eingeordnet. Insgesamt traten diese Komplikationen bei zwei Patienten (0,5%) der symptomarmen zerebrovasculären Insuffizienz auf (Tab.8, Seite 23).

2.2. Frühletalität

Unter dem Begriff Frühletalität wurden sämtliche Todesfälle, die sich innerhalb eines bzw. innerhalb von drei Monaten nach dem operativen Eingriff ereigneten, zusammengefaßt, wobei keineswegs in allen Fällen ein ursächlicher Zusammenhang zwischen operativem Eingriff und Todesfall besteht. Die Mehrzahl der Komplikationen ereignete sich in der ersten postoperativen Woche, wobei aber in anderen Fällen Herzinfarkte oder Hirninsulte noch um Wochen überlebt wurden. Bei den Ursachen für die Todesfälle wurde unterschieden:

a) Hirninfarkt mit Todesfolge

Dieser Gruppe wurden nicht nur intraoperativ erlittene Hirninfarkte, die entweder unmittelbar zum Tode führten oder nur wenige Wochen überlebt wurden, eingegliedert, sondern auch nach dem Eingriff (Tage bis einige Wochen) eintretende Rethrombosierungen oder Hirnblutungen mit Todesfolge.

b) Andere tödliche Komplikationen

In diese Gruppe wurden Patienten aufgenommen, die intraoperativ oder innerhalb der ersten postoperativen Woche verstarben, wobei Herzinfarkt die häufigste Todesursache war. Ebenso Patienten, die intraoperativ einen Herzinfarkt erlitten hatten und erst wenige Wochen später den Folgen erlagen.

2.2.1. Ein-Monats-Letalität

Einen Monat nach der Operation waren 13 (3,1%) Patienten verstorben, davon 9 (2,1%) an zerebralen, 4 (0,9%) an kardialen Ursachen. Ein Patient des Stadiums IVb erlitt den tödlichen Herzinfarkt erst im Rahmen eines weiteren, andersartigen operativen Eingriffs 4 Wochen nach der Karotisrekonstruktion, die selbst komplikationslos verlaufen war (Tab. 6).

Tabelle 6:

Frühletalität (1 Monat)

			1-Monats-Letalität				
Stadium	Patienten	Operationen	Verstorbene		Todesursachen		
			n	%	zerebral	kardial	andere
I	108	128	3	2,7	1	2	-
IIa	120	147	1	0,8	1	-	-
b	23	30	3	13,0	2	1	-
c	53	63	1	1,9	1	-	-
d	7	8	1	14,0	1	-	-
e	34	37	0	0	-	-	-
III	6	7	2	33,3	2	-	-
IVa	24	32	0	0	-	-	-
b	44	51	2	4,5	1	1	-
c	4	4	0	0	-	-	-
Gesamt	423	507	13	3,1	9	4	-

2.2.2. Drei Monats-Letalität

Nach 3 Monaten waren 22 (5,2%) Patienten verstorben, davon insgesamt 11 (2,6%) an zerebralen, 10 (2,4%) an kardialen Ursachen, 1 Patient (0,2%) erlag den Folgen einer Lungenembolie. Während in den ersten vier postoperativen Wochen die zerebralen Komplikationen im Vordergrund standen, dominierten im weiteren Verlauf die Herzerkrankungen unter den Todesursachen (Tab. 7).

Tabelle 7:

Frühletalität (3 Monate)

Stadium Patienten Operationen			3-Monats-Letalität				
			Verstorbene		Todesursachen		
			n	%	zerebral	kardial	andere
I	108	128	6	5,5	1	4	1
IIa	120	147	2	1,7	1	1	-
b	23	30	4	17,4	2	2	-
c	53	63	1	1,9	1	-	-
d	7	8	1	14,0	1	-	-
e	34	37	0	0	-	-	-
III	6	7	3	50,0	3	-	-
IVa	24	32	0	0	-	-	-
b	44	51	5	11,4	2	3	-
c	4	4	0	0	-	-	-
Gesamt	423	507	22	5,2	11	10	1

V. Spätergebnisse

1. Überlebensraten

Zur Berechnung der Überlebensraten wurde der Operationszeitpunkt als Beginn der Nachbeobachtungsdauer festgesetzt. Unterzog sich der Patient einem zweiten Eingriff an der A. Carotis der Gegenseite wurde das Datum der ersten Operation verwendet. Entsprechend der jeweiligen Beobachtungsdauer schied jeder Patient nach einem bestimmten Zeitintervall aus der Studie aus. Als Lebende schieden entweder Patienten aus, über die keine Information mehr eingeholt werden konnte oder deren letzter Nachbeobachtungstermin mit dem Zeitpunkt der gegenwärtigen Untersuchung übereinstimmte. Hierzu getrennt wurden die Zeitspannen aufgelistet, nach denen Patienten durch Tod aus der Nachbeobachtung ausschieden. Anhand dieses Schemas läßt sich aus der Häufigkeit von Todesfällen während eines festgesetzten Zeitraumes die Sterbequote dieses Zeitintervalls berechnen. Aus den Sterbequoten der einzelnen Beobachtungszeiträume läßt sich die kumulierte Sterberate für das gesamte Zeitintervall bestimmen. Die Aussagekraft der hierbei gewonnenen Daten hängt ab von der Anzahl der Patienten jeder Gruppe, bzw. von der Zahl der jeweils ausscheidenden Patienten. Bei Gruppen mit weniger als 20 Patienten sind diese Berechnungen mit einer so großen Streubreite behaftet, daß eine zuverlässige Auswertung nicht mehr erfolgen kann (21,22).

Der Aussagewert aller berechneten Daten lässt sich durch Berechnung des "95%-Konfidenz-Intervalls" überprüfen nach der Formel: Kumulierte Überlebensrate $\pm$ 2x Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate; dieser Wert gibt an, in welchem Bereich mit 95%iger Wahrscheinlichkeit der "wahre" Wert liegt. Tabelle 10 (nächste Seite) zeigt für alle operierten Patienten eine Auflistung der gesammelten Daten nach der beschriebenen Methode.

Tabelle 10:

Überlebenstafel für die Gesamtgruppe der bis Ende
1978 an der A. carotis operierten Patienten

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	423	13	5	0,031	0,969	0,008
02-03	405	9	24	0,023	0,947	0,011
04-12	372	22	65	0,065	0,886	0,016
13-24	285	23	58	0,090	0,806	0,022
25-36	204	9	66	0,053	0,764	0,025
37-48	129	9	44	0,084	0,699	0,031
49-60	76	2	47	0,038	0,678	0,035
> 60	27	1	26	0,071	0,625	0,056

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

2. Nachbeobachtungsdauer der Gesamtgruppe

Die Nachbeobachtungsdauer der einzelnen Patienten variierte zwischen einem Monat und acht Jahren. Während des Beobachtungszeitraumes verstarben 88 (20,8%) Patienten. Die Berechnung der durchschnittlichen Überlebensrate wurde durchgeführt im Wissen, daß hierdurch keine ausreichend genaue Charakterisierung der Untersuchungsdauer möglich ist. Dabei wurde von Überlebenden die Dauer der Nachbeobachtung, von Verstorbenen die Zeitspanne von der Operation bis zum Tod eingesetzt; die durchschnittliche Nachbeobachtungsdauer betrug 26,7 Monate (Tab. 9).

Tabelle 9:

Todesfälle, unterteilt nach Stadien, und durchschnittliche Beobachtungsdauer

Stadium	Pat.-Zahl	Todesfälle		Beobachtungsdauer	
	N	N	%	m	s
I	108	27	25,0	29,1	18,3
IIa	120	27	22,5	29,4	18,5
b	23	10	43,5	21,2	22,8
c	53	4	7,5	24,2	20,5
d	7	1	(14,3)	29,7	29,7
e	34	1	2,9	28,0	18,9
III	6	4	(66,7)	18,8	21,3
IVa	24	2	8,3	33,2	24,3
b	44	10	22,7	17,1	21,1
c	4	2	(50,0)	14,5	16,2
Gesamtgruppe	423	88	20,8	26,7	20,1

3. Überlebensrate der Gesamtgruppe

Die nach der Methode von Cutler und Ederer berechnete Überlebensrate für die Gesamtgruppe zeigt einen weitgehend kontinuierlichen Abfall, nach 5 Jahren beträgt die kumulierte Überlebensrate $68\% \pm 7$ (Abb. 1, Überlebensstafeln siehe Tab. 11 und 12 im Anhang).

Abb. 1:

Überlebensrate der Gesamtgruppe der 423 Patienten (1979) und der 268 Patienten 1977)



Die gestrichelte Linie zeigt zum Vergleich den Kurven-

verlauf, wie er sich bei einer Anfang des Jahres 1977 durchgeführten Nachuntersuchung der in Erlangen bis Ende 1976 operierten Patienten dargestellt hatte (27). Die Berechnungen waren nach der gleichen Methode vorgenommen worden, jedoch erlaubte die damals kürzere Beobachtungszeit nur eine Erstellung des 4-Jahres-Verlaufs.

4. Überlebensraten der unterschiedlichen Stadien

In gleicher Weise wie für die Gesamtgruppe wurden die Überlebensraten für die Patientengruppen der einzelnen Stadien berechnet, sofern pro Zeitintervall mehr als 20 Patienten unter Beobachtung standen. Lediglich zur vollständigen Information wurden in einigen Fällen kleinere Gruppen mit aufgeführt. Erstrebt wurde eine Berechnung der 5-Jahres-Raten, bei kleineren Gruppen konnten jedoch nur kürzere Zeitintervalle berücksichtigt werden.

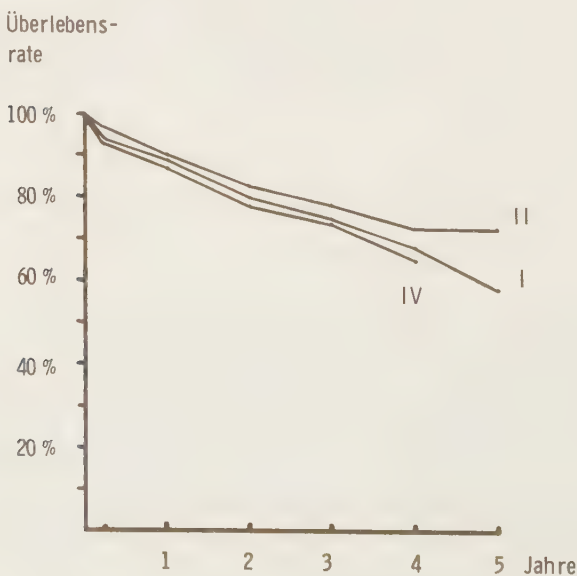
4.1. Überlebensraten der Stadien I, II und IV der Nachuntersuchung 1979

Zunächst erfolgte die Berechnung der Überlebensraten für die Stadien I, II und IV, wobei die bei der gegenwärtigen Untersuchung neu definierten Einzelgruppen IIa, b, c, d, e im Stadium II, sowie die Einzelgruppen IVa, b, c im Stadium IV zusammengefaßt wurden (Defini-

tion der Stadien Seite 12 bis 15). Das Stadium III wurde wegen der zu geringen Patientenzahl ausgeklammert (Tab. 15 im Anhang). Das asymptomatische Stadium I wies mit einer 5-Jahres-Überlebensquote von $58\% \pm 17$ gegenüber den anderen Stadien einen etwas ungünstigeren Verlauf auf. Im Stadium II mit reversiblen neurologischen Ausfallerscheinungen ergibt sich eine 5-Jahres-Quote von $73\% \pm 8$, im Stadium IV mit anhaltenden neurologischen Ausfallerscheinungen eine 4-Jahres-Quote von $65\% \pm 17$ (Überlebenstafeln siehe Tab. 13, 14 und 16 im Anhang). Abbildung 2 zeigt die Verlaufskurven der beschriebenen Stadien.

Abb. 2:

Überlebensraten der Stadien I, II und IV der bis Ende 1978 operierten Patienten.



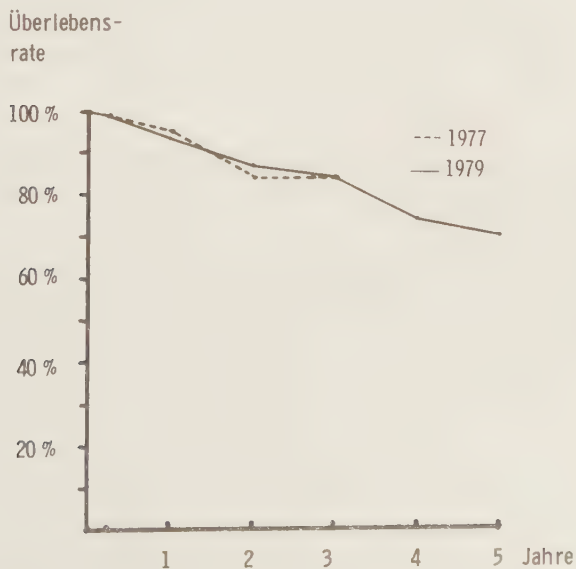
4.2. Gegenüberstellung der Ergebnisse der Nach- untersuchungen von 1977 und 1979

4.2.1. Stadium I

Bis Ende 1976 wurden im Stadium I 93 Patienten operiert. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß bei der Nachuntersuchung im Jahre 1977 in einigen Fällen Patienten aufgrund noch unvollständiger Definitionskriterien nicht den gleichen Stadien zugeordnet werden wie bei der Nachuntersuchung im Jahre 1979. Für die im Stadium I operierten Patienten wurde bei der Nachuntersuchung 1977 eine 3-Jahres_überlebensrate von $71\% \pm 11$ errechnet (Abb. 3).

Abb. 3:

Überlebensraten der bis Ende 1976 im Stadium I operierten Patienten, Ergebnisse 1977 und 1979



1979 wurden die Überlebensraten derselben Patientengruppe neu berechnet. Jedoch wurden 2 Patienten mit Probefreileigungen aus der Patientengruppe ausgeschieden. Dabei ergab sich nach 3 Jahren eine leicht veränderte Überlebensrate von $84\% \pm 8$, nach 5 Jahren eine Überlebensrate von $70\% \pm 14$ (Abb. 4).

Abb. 4:

Überlebensraten der bis Ende 1978 im asymptomatischen Stadium (Stadium I) operierten Patienten.



Von den bis Ende 1978 operierten Patienten wurden bei der gegenwärtigen Untersuchung entsprechend den strengen Kriterien (Definition Seite 12) 108 Patienten dem asymptomatischen Stadium I zugeordnet. Die Überlebensrate betrug nach 4 Jahren $68\% \pm 12$, nach 5 Jahren $58\% \pm 17$ (Abb. 4). Die niedrigen Überlebensraten erklären sich teilweise dadurch, daß im Jahre 1978 ein Patient des asymptomatischen Stadium innerhalb eines Monats nach der Operation verstarb. Überlebenstabellen für das Stadium I siehe Tabellen 13, 17 und 20 im Anhang).

4.2.2. Stadium II

Bis Ende 1976 wurden im Stadium II (Definition Seite 5 bis 6) 143 Patienten operiert. Die 4-Jahres-Überlebensquote betrug bei der Berechnung von 1977 $70\% \pm 10$ (Abb. 5).

Die 1979 durchgeführten Berechnungen ergaben für die gleiche Patientengruppe eine 4-Jahres-Überlebensquote von $66\% \pm 9$ und eine 5-Jahres-Überlebensquote von $64\% \pm 10$.

Von den bis Ende 1978 operierten Patienten wiesen 237 Kranke vorübergehende Beschwerden infolge zerebrovaskulärer Insuffizienz oder reversible neurologische Ausfallerscheinungen auf. Sie wurden bei der gegenwärtigen Untersuchung dem Stadium II zugeordnet. Die Überlebensraten dieser Patientengruppe betrugen nach 4 und nach 5 Jahren

Abb. 5:

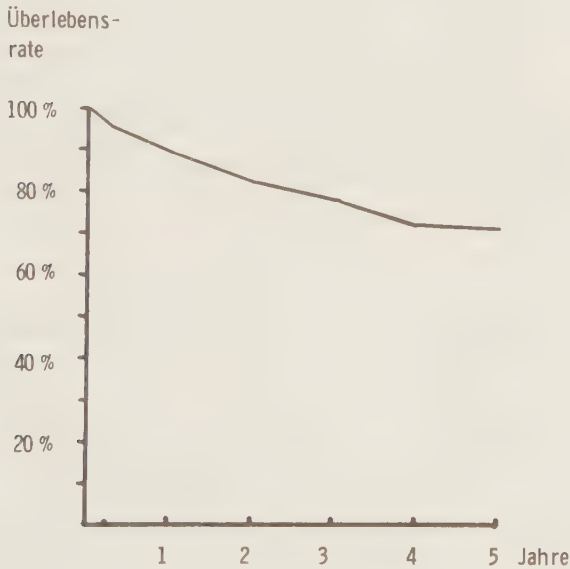
Überlebensraten der bis Ende 1976 im Stadium II operierten Patienten, Ergebnisse 1977 und 1979



gleichbleibend $73\% \pm 8$. Abbildung 6 zeigt die Verlaufskurve (Überlebenstafeln für das Stadium II siehe Tab. 14, 18 und 21 im Anhang).

Abb. 6:

Überlebensraten der bis Ende 1978 operierten Patienten
mit reversiblen neurologischen Ausfallserscheinungen
(Stadium II)

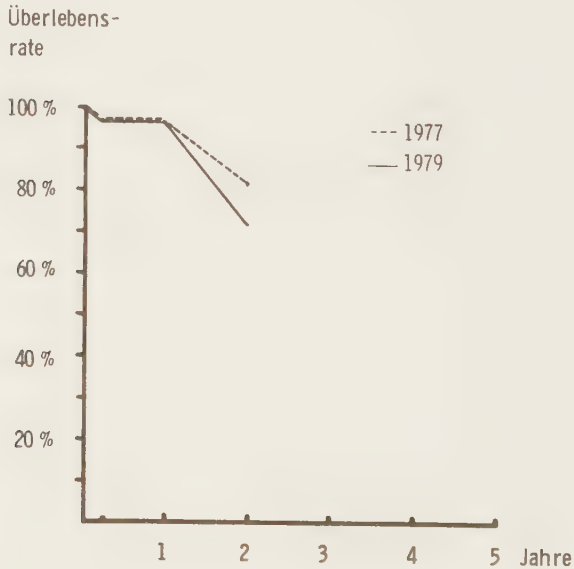


4.2.3. Stadium IV

Bis Ende 1976 wurden 27 Patienten im Stadium IV operiert.
1977 konnte nur eine 2-Jahres-Überlebensrate berechnet
werden. Sie betrug $81\% \pm 17$ (Abb. 7).

Abb. 7:

Überlebensraten der bis Ende 1976 im Stadium IV operierten Patienten, Ergebnisse 1977 und 1979



1979 wurden nachträglich 2 Patienten mit Probefreilegungen aus der Patientengruppe genommen. Die 2-Jahres-Überlebensrate betrug für jeden Patienten bei verlängerter Beobachtungszeit $84\% \pm 15$ (Abb. 7).

Von den bis Ende 1978 operierten Patienten wurden bei der gegenwärtigen Untersuchung entsprechend den neueren Defini-

tionskriterien 72 Kranke dem Stadium IV zugeordnet. Für diese Patientengruppe errechnet sich nach 2 Jahren eine Überlebensrate von $78\% \pm 13$, nach 3 Jahren eine Überlebensrate von $74\% \pm 14$ (Abb. 8). Die Überlebenstafeln des Stadiums IV sind in der Tabelle 16, 19 und 22 im Anhang aufgeführt.

Abb. 8:

Überlebensraten der bis Ende 1978 operierten Patienten mit anhaltenden neurologischen Ausfallerscheinungen (Stadium IV)

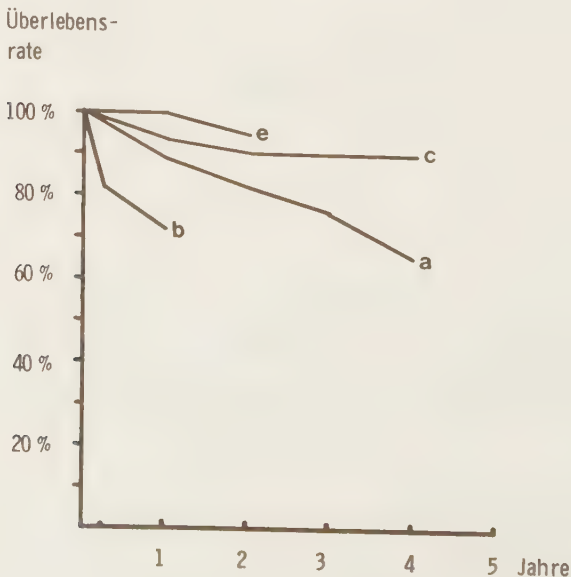


4.3. Überlebensraten der Stadien IIa, IIb, IIc, IIId und IIe

In der Nachuntersuchung 1979 wurde das Stadium II mit reversiblen neurologischen Ausfallserscheinungen weiter differenziert (Definition Seite 12 bis 14). Wegen zu geringer Patientenzahlen konnten die Überlebensraten der Stadien IIb und IIe nur für einen 1-Jahres-Verlauf, für das Stadium IIc nur für einen 2-Jahres-Verlauf berechnet werden. Das Stadium IIId mit nur 7 Patienten konnte nicht berücksichtigt werden (Abb. 9).

Abb. 9:

Überlebensraten der Stadien IIa, IIb, IIc und IIe der bis Ende 1978 operierten Patienten



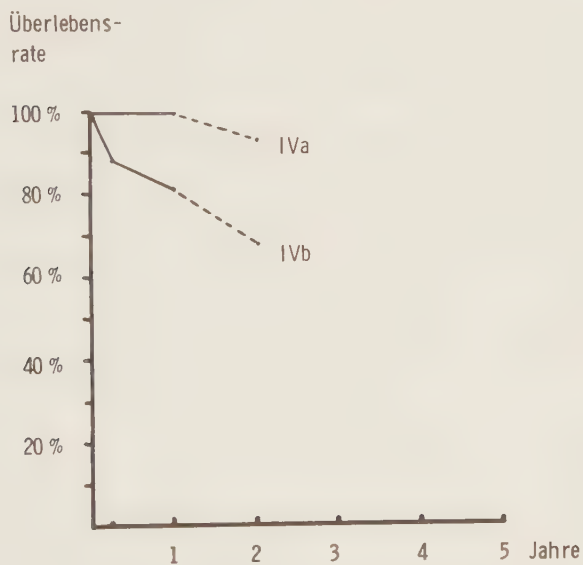
Im Vergleich der 1-Jahres-Werte weisen die Stadien IIc und IIe die deutlich günstigeren Überlebensquoten auf. Im Stadium IIc mit ischämischen Attacken des A. Carotis-Gebietes finden sich eine Überlebensrate von $93\% \pm 7$, im Stadium IIe mit atypischen Attacken eine Überlebensrate von 100%. Nach Ablauf von 3 Jahren besteht ein deutlicher Unterschied in den Überlebensquoten der Stadien IIa und IIc. Für das Stadium IIa der symptomarmen zerebrovaskulären Insuffizienz errechnet sich eine Überlebensquote von $76\% \pm 9$, für das Stadium IIc eine Überlebensquote von $90\% \pm 10$ (Überlebenstabellen siehe Tab. 23 bis 27 im Anhang).

4.4 Überlebensraten der Stadien IVa und IVb

Die geringen Patientenzahlen erlauben ebenfalls nur eine Berechnung der kumulierten Überlebensraten für ein Jahresintervall, das Stadium IVc mit 4 Patienten kann nicht berücksichtigt werden. Während nach Ablauf eines Jahres noch kein Patient des Stadiums IVa mit leichten anhaltenden neurologischen Ausfallerscheinungen verstorben ist, fällt die Überlebensquote der Patienten des Stadiums IVb mit schweren anhaltenden neurologischen Ausfallerscheinungen mit $81\% \pm 13$ deutlich ungünstiger aus. Abbildung 10 (nächste Seite) zeigt die graphische Darstellung des Verlaufs (Überlebensquoten siehe Tab. 28 bis 30 im Anhang).

Abb. 10:

Überlebensraten der Stadien IVa und IVb der bis Ende
1978 operierten Patienten



In Tabelle 31 sind die Überlebensraten der einzelnen Stadien zusammengefaßt aufgeführt.

Tab. 31:

Überlebenstafel für die einzelnen Stadien

(Überlebensrate in % und 95 %-Konfidenzintervall)

Stadium	Patienten	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre
I	108	89 $\pm$ 6	75 $\pm$ 9	58 $\pm$ 17
IIa	120	89 $\pm$ 6	76 $\pm$ 9	67 $\pm$ 12
b	23	73 $\pm$ 19	-	-
c	53	93 $\pm$ 7	90 $\pm$ 10	-
d	7	-	-	-
e	34	100	-	-
III	6	-	-	-
Iva	24	100	-	-
b	44	81 $\pm$ 13	-	-
c	4	-	-	-
Gesamt	423	89 $\pm$ 3	76 $\pm$ 5	68 $\pm$ 7

5. Todesursachen

In der Nacherhebung wurde versucht, die Todesursachen der inzwischen verstorbenen Patienten zu ermitteln. Überdurchschnittlich oft wurde "Herzversagen" als Todesursache angegeben, in einigen Fällen auch nur "Durchblutungsstörungen" oder "Kreislaufstörungen". Diese Angaben können jedoch nicht als genügend verlässlich gelten. In der folgenden Aufstellung soll aufgrund der Vollständigkeit dennoch die Verteilung der Todesursachen auf die Stadien aufgeführt werden, da trotz der ungenügenden Angaben bezüglich der Todesursachen zu vermuten ist, daß die zerebrovaskulären Erkrankungen und Herzerkrankungen gegenüber den Todesfällen mit anderer Ursache in der Überzahl sind (Tab. 32).

Tab. 32:

Todesursachen, aufgeteilt nach Stadien

Stadium	Pat.	Verstorbene gesamt n	%	Schlagan- fall	Herzer- krankung	andere Ursache	unbekannte Ursache
I	108	27	25,0	5	14	8	-
IIa	120	27	22,5	3	12	10	2
b	23	10	43,5	3	5	1	1
c	53	4	7,5	1	3	-	-
d	7	1	-	1	-	-	-
e	34	1	2,9	-	-	1	-
III	6	4	-	3	-	1	-
IVa	24	2	8,3	-	2	-	-
b	44	10	22,7	3	6	1	-
c	4	2	-	-	-	1	1

VI Diskussion

Nach der Diagnose einer chronischen extrakraniellen Stenose der A. carotis gilt das präoperative Stadium der Karotisinsuffizienz als entscheidendes Kriterium für die Indikationsstellung zum rekonstruktiven Eingriff. Mit der vorliegenden Untersuchung sollte der Einfluß der neurologischen Symptomatik auf die Prognose bei extrakraniellen Gefäßveränderungen überprüft werden, dabei erfolgte eine eingehende Differenzierung der neurologischen Symptomatik.

Stadium I

Verschiedene Gefäßchirurgen (16, 17, 20, 25) empfehlen einen rekonstruktiven Eingriff an der A. carotis bereits im asymptomatischen Stadium I (Definition S. 5) als prophylaktische Maßnahme gegen die bei Fortschreiten des Gefäßprozesses zu erwartende zerebrale Minderdurchblutung. Nach Thompson (36) entwickelten von 30 Patienten mit einem Stenosegeräusch der A. carotis 18 innerhalb von 3 Jahren eine extrakraniell bedingte zerebrovaskuläre Symptomatik. Nach Crawford (8) ist die Operationsindikation bei einer Lumeneinengung des Gefäßes von über 50% gegeben. Die Operationsletalität wird zwischen 0 und 1% angegeben, in 0 bis 5% sind postoperative neurologische Ausfallerscheinungen festzustellen (3, 14, 18, 30, 42).

Für die in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen im asymptomatischen Stadium operierten Patienten wurde eine 1-Monats-Letalität von 2,7% und eine 3-Monats-Letalität von 5,5% errechnet. Von insgesamt 6 Todesfällen innerhalb von 3 Monaten nach der Operation haben vier eine kardiale, in 1 Fall liegt eine zerebrale Ursache vor. Nach 3 und 5 Jahren betragen die Überlebensraten dieser Patienten $75\% \pm 9$ und 58 ± 17 . Von den während des Beobachtungszeitraums verstorbenen erlag etwa die Hälfte einer Herzerkrankung, dagegen nur ein Fünftel einem Schlaganfall.

Für die bis Ende 1976 operierten Patienten ergaben die Berechnungen 1977 eine 3-Jahres-Überlebensrate von 71 ± 11 . 1979 wurde für dieselbe Patientengruppe eine 3-Jahres-Überlebensquote von 84 ± 8 und eine 5-Jahres-Quote von 70 ± 14 errechnet. Die leichten Abweichungen einiger Werte dürften am ehesten auf die unterschiedliche Stadieneinteilung einiger Patienten bei den Untersuchungen 1977 und 1979 zurückzuführen sein.

Stadium II

Das Stadium II wird als absolute Indikation zum chirurgischen Eingriff angesehen (31). Nach Gruss et al. gehen jedem 3. Schlaganfall flüchtige neurologische Ausfallerscheinungen voraus (23). Die Operationsletalität wird wie im Stadium I zwischen 0 und 1% angegeben (3, 14, 18, 30, 42).

Nach Fields et al. liegen im weiteren postoperativen Verlauf die Todesfälle aufgrund zerebraler Ursachen weit hinter den kardialen Todesursachen zurück (18). Nach De Weese blieben 89% der operierten Patienten während einer Beobachtungszeit zwischen 4 bis 10 Jahren beschwerdefrei (15), nach Thompson 88,4% der Operierten (35).

Die Beobachtung des eigenen Patientengutes erbrachte vergleichbare Ergebnisse. Für die Gesamtzahl der im Stadium II operierten Patienten wurde ein 1-Monats-Letalität von 2,5% und eine 3-Monats-Letalität von 3,4% errechnet. Nach den Ergebnissen der gegenwärtigen Untersuchung beträgt die 2-Jahres-Überlebensquote $83\% \pm 6$ und die 5-Jahres-Überlebensquote 73 ± 8 . Für die bis Ende 1976 im Stadium II operierten Patienten wurde 1977 eine 4-Jahres-Überlebensquote von $70\% \pm 10$ und 1979 eine nur wenig abweichende 4-Jahres-Quote von $66\% \pm 9$ errechnet. Nach 5 Jahren leben noch $64\% \pm 10$ dieser Patienten.

Die weitere Unterteilung des Stadiums II entsprechend der neurologischen Symptomatik erlaubt eine differenzierte Auswertung der Ergebnisse.

Stadium IIa

Im Stadium der symptomarmen zerebrovaskulären Insuffizienz finden sich mit einer 1-Monats-Letalität von 0,8% und einer

3-Monats-Letalität von 1,7% günstigere Werte. Zerebrale und kardiale Todesursachen sind gleich häufig (je 1 Patient). Die Überlebensquoten betragen nach 1 Jahr $89\% \pm 6$, nach 3 Jahren $76\% \pm 9$ und nach 5 Jahren $67\% \pm 12$. Die zerebral bedingten Todesfälle treten im Verlauf deutlich hinter den Todesfällen mit anderer Ursache zurück, von 27 Verstorbenen erliegen nur 3 einem Schlaganfall.

Stadium IIb

Diese Patientengruppe mit attackenähnlicher zerebrovaskulärer Insuffizienz weist eine deutlich höhere Frühletalitätsrate mit 13,0% nach 1 Monat und 17,4% nach 3 Monaten auf. Die Überlebensrate beträgt nach 1 Jahr $73\% \pm 19$, die Todesfälle mit zerebraler und kardialer Todesursache sind in etwa gleich häufig. Die statistische Aussagekraft dieser Werte wird zwar durch die geringe Patientenzahl von 23 eingeschränkt, jedoch kann die Tendenz zu einer etwas höheren Frühletalitätsrate dieser Patientengruppe festgestellt werden.

Stadium IIc

Für diese Patienten mit typischen ischämischen Attacken des A. carotis-Gebietes errechnen sich günstige Frühletalitätsraten von gleichbleibend 1,9% nach 1 und nach 3 Monaten. Nach 1 und 3 Jahren findet sich die im Vergleich zu den Überlebensraten der Stadien I und IIa sowie der Gesamtgruppe

günstigere Überlebensraten von $93\% \pm 7$ und $90\% \pm 10$.
Nach einer durchschnittlichen Beobachtungsdauer von 24,2 Monaten sind nur 4 (7,5%) von 53 Patienten verstorben, davon nur 1 (1,9%) Patient durch einen Schlaganfall. Bemerkenswert ist die geringe Todesrate durch zerebrale Ursachen im Hinblick darauf, daß diese Patienten im unbehandelten Falle als sehr Schlaganfall-gefährdet gelten (23).

Stadium IIId

Dem Stadium mit ischämischen Attacken des A. vertebralis-A. basiliaris- Gebietes konnten nur 7 Patienten zugeordnet werden, womit eine zuverlässige statistische Aussage nicht möglich ist.

Stadium IIe

Von den Patienten mit atypischen Attacken verstarb kein Patient innerhalb eines Jahres nach dem Eingriff. Im Rahmen der begrenzten Aussagemöglichkeit durch eine Gruppe von 34 Patienten kann das Operationsrisiko dieser Patienten als minimal angesehen werden. Nach einer Beobachtungsdauer von durchschnittlich 28,0 Monaten verstarb kein Patient an einer zerebralen oder kardialen Erkrankung, 1 Patient verstarb aus anderer Ursache.

Stadium III

Im Stadium III wird teilweise eine Indikation zum

operativen Eingriff innerhalb von 6 bis 12 Stunden nach Auftreten des Hirninfarkts gesehen, wenn das Bewußtsein des Patienten erhalten ist (6, 7, 19, 24, 26). De Weese gibt für dieses Stadium eine Operationsletalität von 39% an (15). Blaisdell et al. berichten über eine Letalität von 40%, wenn die Patienten im Stadium der Bewußtlosigkeit oder Benommenheit operiert werden, von konservativ behandelten Patienten versterben nur 20% (2).

Aufgrund dieser hohen Letalitätsraten halten einige Operateure den Eingriff im Stadium III für kontraindiziert (42).

Im eigenen Patientengut wurden 6 Patienten im Akutstadium operiert. Innerhalb eines Monats nach dem Eingriff verstarben 2 Patienten, innerhalb von 3 Monaten 3 Patienten. Alle Verstorbenen erlagen den Folgen des Schlaganfalls. Eine begründete statistische Aussage ist aufgrund der geringen Patientenzahl nicht möglich, jedoch wurde die Indikation aufgrund der ungünstigen Operationsergebnisse zunehmend zurückhaltender gestellt. In Erlangen gilt die Operation im Stadium III heute als kontraindiziert.

Stadium IV

De Weese berichtet von einer postoperativen Besserung der Beschwerden bei 44% seiner im Stadium IV operierten Patienten (15).

Für die Gesamtgruppe der in Erlangen im Stadium IV operierten Patienten errechnete sich eine 1-Monats-Letalität von 2,8% und eine 3-Monats-Letalität von 7%. Nach 3 Jahren beträgt die Überlebensrate $74\% \pm 14$. Für die bis Ende 1976 operierten Patienten wurden 1977 und 1979 nur wenig unterschiedliche 2-Jahres-Überlebensraten von $81\% \pm 17$ und von $84\% \pm 15$ errechnet. Die 1979 errechnete 3-Jahres-Überlebensrate beträgt $79\% \pm 17$.

Auch die Patienten des Stadiums IV wurden aufgrund ihrer neurologischen Symptomatik in Einzelgruppen unterteilt.

Stadium IVa

Von den Patienten mit leichten anhaltenden neurologischen Ausfallerscheinungen verstarb kein Patient innerhalb eines Jahres nach dem Eingriff. Nach einer Beobachtungsdauer von durchschnittlich 33,2 Monaten sind lediglich 2 (8,3%) Patienten an einer Herzerkrankung verstorben. Die Gesamtgruppe umfaßt nur 24 Patienten, so daß nur die Tendenz zu einer günstigen Entwicklung der Überlebensrate festgestellt werden kann.

Stadium IVb

Die Patienten mit mäßigen und schweren anhaltenden neurologischen Ausfallerscheinungen weisen dagegen eine ungünstigere Sterblichkeitsrate mit einer Letalität von 4,5% nach 1 Monat und von 11,4% nach 3 Monaten nach der

Operation auf. Von 5 (11,4%) Todesfällen innerhalb dieses Zeitraums haben 2 eine zerebrale, 3 eine kardiale Ursache.

Nach einer Beobachtungsdauer von durchschnittlich 17,1 Monaten sind 10 Patienten verstorben (22,7%). Von den Verstorbenen erlagen 30% (3 von 10 Patienten) einem Schlaganfall. Die 1-Jahres-Überlebensrate liegt mit 81% $\pm$ 13 deutlich ungünstiger als im Stadium IVa.

Stadium IVc

Nur 4 Patienten wiesen anhaltende neurologische Ausfallserscheinungen im A. vertebralis - A- basilaris-Gebiet auf, eine statistische Auswertung ist deshalb nicht möglich.

VII Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung wurde mit dem Ziel durchgeführt, den Einfluß der neurologischen Symptomatik auf die Prognose extrakranieller Gefäßerkrankungen zu überprüfen.

In Zusammenarbeit der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen mit der Universitäts-Nervenklinik Erlangen wurde eine Langzeitbeobachtung von 423 in den Jahren 1962 bis 1978 in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen an der A. Karotis operierten Patienten durchgeführt.

Im November und Dezember 1978 wurden die Patienten anhand der chirurgischen Krankenblattunterlagen sowie der poliklinischen Untersuchungsbefunde der Universitäts-Nervenklinik Erlangen retrospektiv entsprechend ihrem neurologischen Untersuchungsbefund in Stadien eingeteilt. Im 1. Quartal des Jahres 1979 wurden die als lebend bekannten Patienten mit einem Fragebogen angeschrieben. Die statistische Auswertung der gesammelten Daten erfolgte am regionalen Rechenzentrum Erlangen auf der TR 440, die Berechnung der Überlebensraten wurde im Institut für medizinische Dokumentation und Statistik durchgeführt.

Beim Vergleich der einzelnen Überlebensraten fallen die etwas ungünstigeren Ergebnisse des asymptomatischen Stadiums auf. Während die 5-Jahres-Überlebensrate des Stadiums I bei $58\% \pm 17$ liegt, errechnet sich für die Gesamtgruppe der im

Stadium II operierten Patienten eine 5-Jahres-Quote von 73 ± 8 . Bei Differenzierung der Patienten mit reversiblen neurologischen Ausfallerscheinungen entsprechend ihrer neurologischen Symptomatik zeigen sich zum Teil erhebliche Unterschiede in den Überlebensraten.

Im Stadium IIa der symptomarmen zerebrovaskulären Insuffizienz entsprechen die Ergebnisse im wesentlichen dem Verlauf des Stadiums I. Für die Patienten des Stadiums IIb der attackenähnlichen zerebrovaskulären Insuffizienz wurde nach einem Jahr die ungünstigste Überlebensrate berechnet, allerdings müssen aufgrund der niedrigen Patientenzahl weitere Untersuchungen abgewartet werden.

Die Patienten mit typischen Attacken des A. carotis-Gebietes weisen die günstige 3-Jahres-Überlebensrate von $90\% \pm 10$ auf, obwohl sie als sehr Schlaganfall-gefährdet gelten. Für das Stadium IIId und IIe sind wegen der geringen Patientenzahlen keine bindenden Aussagen möglich, jedoch kann im Stadium IIe die Tendenz zu einer günstigen Entwicklung der Überlebensraten gesehen werden.

In Erlangen wird heute aufgrund der hohen Letalitätsraten das Akutstadium als Kontraindikation zum operativen Eingriff gesehen.

Die geringe Zahl der im Stadium IV operierten Patienten schränkt die Aussagekraft der Berechnungen ein, jedoch

fallen die Überlebensraten der Patienten mit nur leichten anhaltenden neurologischen Ausfallserscheinungen tendenziell günstiger aus als die Überlebensraten der Patienten mit schweren neurologischen Ausfällen.

Der Vergleich der Ergebnisse der Nachuntersuchungen der Jahre 1977 und 1979 zeigt für die jeweiligen Patientengruppen, daß die 1977 berechneten Überlebensraten durch die 2 Jahre später durchgeführte Nachbeobachtung weitgehend bestätigt werden konnten. Die Berechnung der Überlebensraten nach Cutler und Ederer zeigt sich somit als eine für klinische Zwecke brauchbare Methode zur Überprüfung von Therapieergebnissen bei ausreichend umfangreichen Patientengruppen.

VIII Literaturverzeichnis

1. Beutel, P., H. Küffner, E. Röck, W. Schubö:
Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften. Nach N.H. Nie, C.H. Hull, J.G. Jenkins, K. Steinbrenner, C.H. Bent.
2. Auflage, Fischer, Stuttgart, New York 1978.
2. Blaisdell, W.F., R.H. Clauss, J.G. Galbraith, XX
E.J. Wylie:
Joint Study of Extracranial Arterial Occlusion.
IV. A review of surgical considerations.
J.A.M.A. 209 (1969) 1889.
3. Bloodwell, R.D. et al.:
Carotid Endarterectomy. Without a Shunt.
Arch. Surg. 96 (1968) 644-652.
4. Bodechtel, G.:
Differentialdiagnose neurologischer Krankheitsbilder.
Thieme, Stuttgart (1974) 129-158.
5. Buri, P.:
Chirurgie obliterierender Erkrankungen der extracraniellen bzw. supraaortalen Arterien aus:
Kappert, A.: Lehrbuch u. Atlas der Angiologie.
Huber, Bern-Stuttgart-Wien 1969.
6. Carstensen, G.:
Die akute Carotisinsuffizienz.
Therapiewoche 21 (1971) 3265.
7. Clauss, R.H., G.M. Sanoudos, J.F. Ray, S. Moliem:
Carotid endarterectomy for cerebrovascular ischemia.
Surg. Gynec. Obstet. 136 (1973) 993.
8. Crawford, S.E., M.E. De Bakey, F.W. Blaisdell:
Hemodynamic alterations in patients with cerebral arterial insufficiency before and after operation.
Surgery 48 (1960) 76.
9. Crawford, S.E., M.E. De Bakey, G.C. Morris,
J.F. Howell:
Surgical treatment of occlusion of the innominate, common carotid and subclavian arteries: A 10 year experience.
Surgery 65 (1969) 17.

10. Cutler, S.J., F. Ederer:
Maximum Utilization of the Life Table Method
in Analyzing Survival.
Journal of Chronic Diseases, New York,
8 (1958) 699-712.
11. De Bakey, M.E., E.S. Crawford, D.A. Cooley:
Cerebral arterial insufficiency: One to eleven year
results following arterial reconstructive operation.
Ann. Surg. 164 (1965) 921.
12. Denck, H.:
Rekonstruktive Arterienchirurgie an den extra-
kraniellen Hirnschlagadern bei zerebraler Mangel-
durchblutung.
Zbl. Chir. 100 (1975) 1281-1297.
13. De Weese, J.A. et al.:
Endarterectomy for atherosclerotic lesions of the
carotid artery.
J. Cardiovasc. Surg. 12 (1971) 299-307.
14. De Weese, J.A. et al.:
Results of Carotid Endarterectomies for Transient
Ischemic Attacks. Five Years Later.
Ann. Surg. (1973) 258-264.
15. De Weese, J.A. et al.:
Surgical Treatment for Occlusive Disease of the
Carotid Artery.
Ann. Surg. 168 (1968) 85-94.
16. Dye, W.S., C.M. Brown:
Surgical correction of carotid and vertebral artery
stenosis.
Surg. Clin.N.Amer. 53 (1973) 241.
17. Eastcott, H.H.G., G.W. Pickering, C.G. Rob:
Reconstruction of internal carotid artery in a
patient with intermittent attacks of hemiplegia.
Lancet 1964/II, 994.
18. Fields, W.S. et al.:
Joint Study of Extracranial Arterial Occlusion.
V. Progress report of prognosis following surgery
or non surgical treatment for transient cerebral
ischemic attacks and cervical carotid artery
lesions.
J.A.M.A. 211 (1970) 1993.

19. Giessler, R., H.J. Eisenhardt, G. Heberer:
Chronische supraaortale Stenosen und Verschlüsse.
Thoraxchirurgie 20 (1972) 382.
20. Giessler, R., H. Gehl, G. Heberer:
Die chirurgische Behandlung der cerebrovasculären
Insuffizienz.
Der Chirurg. 40. Jahrgang (1969, Heft 10) 434-438.
21. Grobe, Th., D. Raithel, A. Betz, W. Gunselmann,
J.-U. Brückmann:
Carotid endarterectomy and survival rate:
I. Importance of neurological symptomatology.
Stroke (im Druck).
22. Grobe, Th., D. Raithel, D. Kramer, W. Gunselmann,
J.-U. Brückmann:
Carotid endarterectomy and survival rate:
II. Importance of risk factors.
Stroke (im Druck).
23. Gruss, J.D., K. Laubach, M. Trede:
Chirurgie der supraaortalen Äste.
MMW 114 (1972) 804.
24. Haimovici, H.:
The surgical management of vascular diseases.
Lippincott Comp., Philadelphia, Toronto 1970.
25. Heberer, G., R. Giessler:
Arterielle Wiederherstellungschirurgie.
In: Heberer, G., G. Rau, W. Schoop (Hrsg.):
Angiologie. Klinik und Praxis.
2. Auflage, Thieme, Stuttgart 1974.
26. Heberer, G., G. Rau, H.H. Löhr:
Aorta und große Arterien. Pathophysiologie, Klinik,
Röntgenologie und Chirurgie.
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1966.
27. Köhler, N.:
Früh- und Spätergebnisse nach operativen Eingriffen
wegen extrakranieller cerebrovasculärer Insuffizienz.
Diss. Erlangen 1980.
28. Kramer, D.:
Die Bedeutung der Risikofaktoren der Arteriosklerose
für die Überlebensrate nach rekonstruktiven Ein-
griffen an der A. carotis.
Diss. Erlangen 1980.

29. Natali, J., M. Maraval, E. Kiefer:
Surgical treatment of stenosis and occlusion of
internal carotid and vertebral arteries.
J. cardiovasc. Surg. 13 (1972) 4.
30. Rainer, G. et al.:
Carotid Artery Surgery.
Amer. J. Surg. 116 (1968) 678-681.
31. Raithel, D.:
Gefäßchirurgische Maßnahmen. Erschienen in:
Zerebrale und periphere Durchblutungsstörungen.
Hrsg. H.H. Wieck.
Aesopus Verlag, 1974, S. 158-161.
32. Regli, F.:
Hirnfarkt
Dtsch. med. Wschr. 96 (1971) 525.
33. Schulze-Bergmann, G.:
Diagnostik und operative Behandlung der zerebro-
vasculären Insuffizienz.
Fortschr. Med. 91 (1973) 1371.
34. Soyka, D.:
Kurzlehrbuch der klinischen Neurologie.
UTB Schattauer, Stuttgart-New York (1975) 161-164.
35. Thompson, J.E. et al.:
Carotid Endarterectomy for Cerebrovascular
Insufficiency (Stroke). Follow up of 359 cases.
Ann. Surg. 163 (1966) 751-763.
36. Thompson, J.E.:
Cerebrovascular insufficiency (stroke).
Thomas Publishers, Springfield 1968.
37. Vollmar, J.:
Rekonstruktive Chirurgie der Arterien.
Thieme, Stuttgart (1967) 287-321.
38. Vollmar, J., K. Laubach, J.D. Gruss:
Der Schlaganfall aus chirurgischer Sicht.
MMW 112 (1970) 566.
39. Vollmar, J.:
Chirurgische Behandlungsmöglichkeiten bei zerebro-
vasculärer Insuffizienz.
Dtsch. med. Wschr. 99 (1974) 465-467.

40. Whisnant, J.P., R.G. Siekert, C.H. Millikan:
Ischemic cerebrovascular disease, in: Peripheral
vascular disease (Allen, Baker, Hines).
W.B. Saunders Co., Philadelphia (1962)
41. Wieck, H.H.:
Neurologie und Psychiatrie in der Praxis.
Schattauer, Stuttgart (1976) 163-165.
42. Wylie, E.J., W.K. Ehrenfeld:
Extracranial Occlusive Cerebrovascular Disease.
Diagnosis and Management.
Saunders Comp., Philadelphia (1970).

IX Anhang

Tabelle 1:

Fragebogen der Untersuchung 1979

(folgende Seite).

DATUM:

NAMEN: GEBURTSDATUM:

Bitte kreuzen Sie die für Sie zutreffende Antwort an!

Seit der Operation leide ich unter:

KOPFSCHMERZEN	ja ☐	stärker ☐	gleich ☐	geringer ☐	nein ☐
SCHWINDELERSCHEINUNGEN	ja ☐	stärker ☐	gleich ☐	geringer ☐	nein ☐
AUGENFLIMMERN	ja ☐	stärker ☐	gleich ☐	geringer ☐	nein ☐
VERGESSLICHKEIT	ja ☐	stärker ☐	gleich ☐	geringer ☐	nein ☐

Seit der Operation hatte ich:

flüchtige Lähmungserscheinungen

der rechten Hand/Arm	ja ☐	wie häufig?.....	nein ☐
der linken Hand/Arm	ja ☐	wie häufig?.....	nein ☐
des rechten Beines	ja ☐	wie häufig?.....	nein ☐
des linken Beines	ja ☐	wie häufig?.....	nein ☐

flüchtige Sprachstörungen ja ☐ wie häufig?..... nein ☐

Ohnmachtszustände oder

Bewußtlosigkeiten ja ☐ wie häufig?..... nein ☐

bleibende Lähmungserscheinungen

der rechten Hand/Arm	ja ☐	nein ☐
der linken Hand/Arm	ja ☐	nein ☐
des rechten Beines	ja ☐	nein ☐
des linken Beines	ja ☐	nein ☐

Seit der Operation habe ich einen HERZINFARKT erlitten?

ja ☐ nein ☐

ANDERE BESCHWERDEN seit der Operation?

.....

.....

Ich bin an einer Nachuntersuchung interessiert!

ja ☐ nein ☐

Tabelle 2:

Zusammensetzung der Patientenstichprobe

Zahl der Patienten	423 (100%)
Männer	363 (85,8%)
Frauen	60 (14,2%)
syst. Blutdruck bis 160 mmHg	135 (32,3%)
syst. Blutdruck über 160 mmHg	283 (68,2%)
diast. Blutdruck bis 99 mmHg	201 (48,1%)
diast. Blutdruck über 99 mmHg	217 (51,9%)
Herzbeschwerden	144 (34,9%)
Herzerkrankungen	81 (19,6%)
Raucher (bis 10 Zig./die)	80 (20,1%)
Raucher (bis 20 Zig./die)	93 (23,4%)
Raucher (mehr als 20 Zig./die)	76 (19,1%)
Periphere arterielle Durchblutungsstörung .	289 (69,5%)
Stadium I (n. Fontaine)	38 (8,4%)
Stadium II (n. Fontaine)	196 (47,2%)
Stadium III (n. Fontaine)	38 (8,4%)
Stadium IV (n. Fontaine)	23 (5,5%)
Serum-Glucose größer 110 mg%	166 (39,6%)
Einseitige Karotisstenose	240 (56,7%)
Beidseitige Karotisstenose	140 (33,1%)
Einseitige Stenose mit gegen-	
seitigem Verschuß	38 (9,1%)
Einseitiger Verschuß	4 (0,9%)
Beidseitiger Verschuß	1 (0,2%)
Einseitig hämodynamisch wirk-	
same Obstruktion	179 (42,3%)
Beidseitige hämodynamisch wirk-	
same Obstruktion	61 (14,4%)
Nicht hämodynamisch wirk-	
same Obstruktion	183 (43,3%)
Ulceröse Gefäßveränderungen	159 (40,3%)
Abklemmzeit bis 10 minuten	106 (25,1%)
Abklemmzeit 11 bis 20 Minuten	153 (36,2%)
Abklemmzeit größer als 20 Minuten	76 (18,0%)

Tabelle 11:

Überlebenstafel für die Gesamtgruppe der an
der A. carotis operierten Patienten

N = 423

+ = 88 (20,8%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	423	13	5	0,031	0,969	0,008
02-03	405	9	24	0,023	0,947	0,011
04-12	372	22	65	0,065	0,886	0,016
13-24	285	23	58	0,090	0,806	0,022
25-36	204	9	66	0,053	0,764	0,025
37-48	129	9	44	0,084	0,699	0,031
49-60	76	2	47	0,038	0,678	0,035
> 60	27	1	26	0,071	0,625	0,056

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 12:

Überlebensstafel für die Gesamtgruppe aller bis 1976

an der A. carotis operierten Patienten (Untersuchung 1977)

N = 268

+ = 49 (18,3%)

Monate	N	+	L	S_{qu}	$\bar{U}_k$	S
00-03	268	12	2	0,045	0,955	0,013
04-06	254	8	21	0,033	0,924	0,016
07-09	225	1	13	0,005	0,919	0,017
09-12	211	5	27	0,025	0,896	0,019
13-24	179	20	63	0,136	0,775	0,030
25-36	96	3	47	0,041	0,743	0,034
37-48	46	0	33	0,0	0,743	0,034
49-60						

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

+

: Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

$\bar{U}_k$: kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 13:

Überlebenstafel für Patienten mit asymptomatischen
Karotisstenosen (Stadium I).

N = 108

+ = 27 (25%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	108	3	2	0,028	0,972	0,016
02-03	103	3	3	0,030	0,943	0,023
04-12	97	5	6	0,053	0,893	0,031
13-24	86	8	15	0,102	0,802	0,041
25-36	63	3	25	0,059	0,754	0,047
37-48	35	3	12	0,103	0,676	0,060
49-60	20	2	13	0,148	0,576	0,083
> 60	5	0	5			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 14:

Überlebenstafel für Patienten mit reversiblen neurologischen Ausfallserscheinungen: (Stadium II).

N = 237

+ = 43 (18,1%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	237	6	1	0,025	0,975	0,010
02-03	230	2	15	0,009	0,966	0,012
04-12	213	14	34	0,071	0,897	0,021
13-24	165	11	39	0,076	0,829	0,028
25-36	115	5	36	0,052	0,786	0,032
37-48	74	4	29	0,067	0,733	0,039
49-60	41	0	26	0,000	0,733	0,039
> 60	15	1	14			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 15:

Überlebenstafel für Patienten mit akutem
Hirnininfarkt (Stadium III).

N = 6

+ = 4

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	6	2	0			
02-03	4	1	0			
04-12	3	0	0			
13-24	3	1	0			
25-36	2	0	0			
37-48	2	0	1			
49-60	1	0	1			
> 60	0	0				

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 16:

Überlebensstafel für Patienten mit anhaltenden
neurologischen Ausfallerscheinungen (Stadium IV).

N = 72

+ = 14 (19,4%)

Monate	N	+	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	72	2	2	0,028	0,972	0,020
02-03	68	3	6	0,046	0,927	0,031
04-12	59	3	25	0,065	0,867	0,045
13-24	31	3	4	0,103	0,777	0,063
25-36	24	1	5	0,047	0,741	0,070
37-48	18	2	2	0,118	0,654	0,085
49-60	14	0	7	0,000	0,654	0,085
> 60	7	0	7			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 17:

Überlebenstafel für alle im Stadium I

(asymptomatic bruit-Definition siehe Seite 5)

bis 1976 an der A.carotis operierten Patienten

(Untersuchung 1977

N = 93

+ = 10 (10,8%)

Monate	N	+	L	S _{qu}	U _k	S
00-03	93	1	0	0,011	98,9	0,011
04-06	92	2	12	0,023	96,6	0,019
07-09	78	0	6	0,0	96,6	0,019
09-12	72	1	10	0,15	95,2	0,024
13-24	61	6	23	0,121	83,6	0,049
25-36	32	0	16	0,0	83,6	0,049
37-48	16	0	13	-	-	-
49-60						

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

+

: Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

U_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 18:

Überlebenstafel für alle im Stadium II
(little stroke-Definition Seite 5f)
bis 1976 an der A. carotis operierten Patienten
(Untersuchung 1977)

N = 143

+ = 32 (22,4%)

Monate	N	+	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-03	143	8	1	0,056	0,944	0,019
04-06	134	6	6	0,046	0,901	0,025
07-09	122	1	7	0,008	0,893	0,026
09-12	114	4	15	0,038	0,859	0,030
13-24	95	11	35	0,142	0,737	0,043
25-36	49	2	25	0,055	0,697	0,049
37-48	22	0	14	0,0	0,697	0,049
49-60						

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 19:

Überlebenstafel für alle im Stadium IV
(completed stroke-Definition siehe Seite 6f)
bis 1976 an der A. carotis operierten Patienten
(Untersuchung 1977)

N = 27

+ = 5 (18,5%)

Monate	N	+	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-03	27	1	1	0,038	0,962	0,037
04-06	25	0	2	0,038	0,962	0,037
07-09	23	0	0	0,0	0,962	0,037
09-12	23	0	2	0,0	0,962	0,037
13-24	21	3	4	0,158	0,810	0,086
25-36	14	1	5	0,087	0,740	0,104
37-48						
49-60						

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 20:

Überlebenstafel für alle im Stadium I
(Definition siehe Seite 12)
bis Ende 1976 an der A. carotis operierten Patienten
(Untersuchung 1979)

N = 91

+ = 19 (20,9%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	91	1	0	0,011	0,989	0,011
02-03	90	0	0	0,000	0,989	0,011
04-12	90	5	0	0,056	0,934	0,026
13-24	85	6	4	0,072	0,867	0,036
25-36	75	2	29	0,033	0,838	0,040
37-48	44	4	17	0,113	0,743	0,057
49-60	23	1	13	0,061	0,698	0,069
> 60	9	0	9			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 21:

Überlebenstafel für alle im Stadium II

(Definition Seite 12 bis 14)

bis Ende 1976 an der A. carotis operierten Patienten

(Untersuchung 1979)

N = 143

+ = 46 (32,2%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	143	4	0	0,028	0,972	0,014
02-03	139	5	0	0,036	0,937	0,020
04-12	134	14	0	0,104	0,839	0,031
13-24	120	11	4	0,093	0,761	0,036
25-36	105	6	30	0,067	0,710	0,039
37-48	69	4	25	0,071	0,660	0,044
49-60	40	1	27	0,038	0,635	0,049
> 60	12	1	11			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 22:

Überlebenstafel für alle im Stadium IV

(Definition Seite 14f)

bis Ende 1976 an der A. carotis operierten Patienten

(Untersuchung 1979)

N = 25

+ = 6 (24%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	25	1	0	0,040	0,960	0,039
02-03	24	0	0	0,000	0,960	0,039
04-12	24	0	0	0,000	0,960	0,039
13-24	24	3	0	0,125	0,840	0,073
25-36	21	1	6	0,056	0,793	0,083
37-48	14	1	1			
49-60	12	0	6			
> 60	6	0	6			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 23:

Überlebenstafel für Patienten mit symptomarmer zerebrovaskulärer Insuffizienz (Stadium IIa).

N = 120

+ = 27 (22,5%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	120	1	0	0,008	0,992	0,008
02-03	119	1	7	0,009	0,983	0,012
04-12	111	10	13	0,096	0,889	0,030
13-24	88	6	11	0,073	0,824	0,038
25-36	71	5	22	0,083	0,756	0,045
37-48	44	4	21	0,119	0,665	0,058
49-60	19	0	11	0,000	0,665	0,058
> 60	8	0	8			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 24:

Überlebenstafel für Patienten mit attackenähnlicher
zerebrovaskulärer Insuffizienz (Stadium IIb)

N = 23

+ = 10 (43,5%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	23	3	0	0,130	0,870	0,070
02-03	20	1	0	0,050	0,826	0,079
04-12	19	2	5	0,121	0,726	0,096
13-24	12	3	3	0,286	0,519	0,122
25-36	6	0	2			
37-48	4	0	1			
49-60	3	0	1			
> 60	2	1	1			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 25:

Überlebenstafel für Patienten mit ischämischen
Attacken des A. carotis-Gebietes (Stadium IIc).

N = 53

+ = 4 (7,5%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	53	1	0	0,019	0,981	0,019
02-03	52	0	6	0,000	0,981	0,019
04-12	46	2	10	0,049	0,933	0,037
13-24	34	1	13	0,036	0,899	0,049
25-36	20	0	6	0,000	0,899	0,049
37-48	14	0	7	0,000	0,899	0,049
49-60	7	0	5			
> 60	2	0	2			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 26:

Überlebensstafel für Patienten mit transitorischen ischämischen Attacken des Vertebro-basilaris-Gebietes (Stadium IIId).

N = 7

+ = 1

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	7	1	0			
02-03	6	0	0			
04-12	6	0	2			
13-24	4	0	1			
25-36	3	0	1			
37-48	2	0	0			
49-60	2	0	1			
> 60	1	0	1			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 27:

Überlebenstafel für Patienten mit atypischen
Anfällen (Stadium IIe).

N = 34

+ = 1 (2,9%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	34	0	1	0,000	1,000	0,000
02-03	33	0	2	0,000	1,000	0,000
04-12	31	0	4	0,000	1,000	0,000
13-24	27	1	11	0,047	0,953	0,045
25-36	15	0	5	0,000	0,953	0,045
37-48	10	0	0	0,000	0,953	0,045
49-60	10	0	8	0,000	0,953	0,045
> 60	2	0	2			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 28:

Überlebensstafel für Patienten mit leichten anhaltenden neurologischen Ausfällen des Karotisgebietes (Stadium IVa).

N = 24

+ = 2 (8,3%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	24	0	1	0,000	1,000	0,000
02-03	23	0	1	0,000	1,000	0,000
04-12	22	0	6	0,000	1,000	0,000
13-24	16	1	1	0,065	0,935	0,062
25-36	14	0	4	0,000	0,935	0,062
37-48	10	1	2	0,111	0,832	0,113
49-60	7	0	1			
> 60	6	0	6			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 29:

Überlebenstafel für Patienten mit mäßigen und schweren neurologischen Ausfallerscheinungen des Karotisgebietes (Stadium IVb).

N = 44

+ = 10 (22,7%)

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	44	2	1	0,046	0,954	0,032
02-03	41	3	4	0,077	0,881	0,050
04-12	34	2	18	0,080	0,810	0,066
13-24	14	2	3	0,160	0,681	0,101
25-36	9	1	1			
37-48	7	0	0			
49-60	7	0	6			
> 60	1	0	1			

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Tabelle 30:

Überlebensstafel für Patienten mit anhaltenden
neurologischen Ausfällen des Vertebralis-
Basilaris-Gebietes (Stadium IVc).

N = 4

+ = 1

Monate	N	†	L	S _{qu}	Ü _k	S
00-01	4	0	0			
02-03	4	0	1			
04-12	3	1	1			
13-24	1	0	0			
25-36	1	0	0			
37-48	1	1	0			
49-60	0	0				
> 60		0				

Monate: Beobachtungszeitraum (in Monaten) nach der Operation

N : Zahl der Patienten zu Beginn des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

† : Zahl der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten

L : Zahl der während des Beobachtungszeitraumes ausscheidenden lebenden Patienten

S_{qu} : Sterbequote des jeweiligen Beobachtungszeitraumes

Ü_k : kumulierte Überlebensrate zu Ende der bisherigen Beobachtungsdauer

S : Standardabweichung der kumulierten Überlebensrate

Ich möchte nicht versäumen, Herrn Prof. Dr. F.P. Gall für die Überlassung des Themas, seine großzügige Hilfe und wertvollen Ratschläge zu danken.

Danke möchte ich auch + Herrn Prof. Dr. H.H. Wieck für die Erlaubnis und Unterstützung der Untersuchungen an der Nervenklinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg.

Herrn Priv.-Doz. Dr. D. Raithel danke ich insbesondere für die Unterstützung der Untersuchungen an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg.

Herrn Dr. Th. Grobe möchte ich herzlich für die vielen Anregungen bei der Durchführung und Fertigstellung der Arbeit danken.

Verbindlichst danke ich auch Herrn Prof. Dr. L. Horbach für die Erlaubnis Berechnungen im Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Erlangen-Nürnberg durchzuführen.

Lebenslauf
von
Anneliese Betz

Geboren am 1.10.1953 in Schwabach als Tochter
des Polizeibeamten Wilhelm Betz und seiner Ehefrau
Gerda Betz, geb. Hauswald.

1960 - 1966 : Volksschule Schwabach
1966 - 1973 : Musisches Wolfram-von-Eschenbach-
Gymnasium Schwabach
am 08.06.1973 : Abitur

Medizinstudium FAU Erlangen/Nürnberg

WS 73/74 - SS 75 : Vorklinik
am 26.08.1975 : Ärztliche Vorprüfung
WS 75/76 - SS 79 : Klinik
am 27.09.76 : 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
am 18.09.78 : 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
am 16.11.79 : Ärztliche Prüfung
am 21.12.79 : Approbation

Copy-Center 2000
852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197